

CLAIMS

1. 検査対象物の検査室と、

前記検査室内に保持された前記検査対象物から二次荷電粒子を叩出すエネルギーを持つ荷電粒子又はイオン或いは電磁波を、所定幅のシート状の一次照射ビームとして射出するシートビーム発生装置と

該ビームを前記検査対象物に導き、前記検査対象物から発生する二次荷電粒子束を捕捉し、画像処理系へ導く電子光学系と、

該二次荷電粒子束の投影により可視画像を形成する画像処理系と

該画像処理系の出力に基づき、前記検査対象物の状態情報を表示及び／又は記憶する情報処理系と

前記検査対象物を前記電子光学系に対し相対移動可能に検査対象を保持するステージと、

を具備することを特徴とするシートビーム式検査装置。

2. 請求項 1 記載のシートビーム検査装置であって、前記検査対象物を保全し、前記検査室に搬入出する搬入出機構を更に具備することを特徴とするシートビーム式検査装置。

3. 請求項 2 記載のシートビーム検査装置であって、前記搬送機構は、

前記検査対象物に清浄気体を流し、塵埃の付着を防止するミニエンバイロメント装置と、

該ミニエンバイロメント装置と前記検査室の間に配置され、個々に真空雰囲気

に制御可能な複数のローディングチャンバと、

該ローディングチャンバの 1 つと前記ミニエンバイロメント装置の間で検査対象物を搬送する第 1 の搬送ユニットと、

前記検査室と前記ローディングチャンバを支持する振動遮断装置と、

を具備することを特徴とするシートビーム式検査装置。

4. 請求項1記載のシートビーム検査装置であって、前記検査室は、

前記検査対象物の振動を防ぐ除振装置と、

前記検査室内を真空に保持する真空装置と、

5. を具備することを特徴とするシートビーム式検査装置。

5. 請求項1記載のシートビーム検査装置であって、前記検査室は、前記検査対象物の帯電むらを減少するプレチャージユニット及び／又は前記検査対象物に電位を印加する電位印加装置を配備していることを特徴とするシートビーム式検査装置。

10. 6. 複数の線源から照射される荷電粒子又はイオン或いは電磁波を前記電子光学系に導入する前段に配置される、該荷電粒子又はイオン或いは電磁波が透過可能なアスペクト比の大きい孔隙を有する仕切板を備えた請求項1記載のシートビーム発生装置を具備することを特徴とするシートビーム式検査装置。

15. 7. 請求項6記載のシートビーム式検査装置であって、前記孔隙は各線源に対し複数設けられていることを特徴とするシートビーム式検査装置。

8. 請求項7記載のシートビーム式検査装置であって、前記孔隙は前記線源の照射軸から外れた位置に形成されていることを特徴とするシートビーム式検査装置。

20. 9. 請求項6記載のシートビーム式検査装置であって、前記仕切板は剛性の高い材料で形成されていることを特徴とするシートビーム式検査装置。

10. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、静電レンズを含む電子光学系を有することを特徴とするシートビーム式検査装置。

25. 11. 請求項10記載のシートビーム式検査装置であって、前記電子光学系内の電極を仕事関数が5 e V以上の金属でコーティングしたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

12. 請求項11記載のシートビーム式検査装置であって、前記金属が、プラチナ或いはプラチナの合金であることを特徴とするシートビーム式検査装置。

1 3. 請求項 10 記載のシートビーム式検査装置であって、

前記静電レンズは電位差のある複数の電極と該電極間に有って電極を保持する絶縁材料を含み、少なくとも 1 つの電極は最短の電極間距離となる第 1 の電極面と、該第 1 の電極面よりも長い電極間距離を有する第 2 の電極面を有すると共に
5 両電極間に段差を有し、

前記絶縁材料は前記第 2 の電極面と別の電極との間にあって各々を略垂直に支持し、

前記絶縁材料の電極間における最短沿面距離は前記支持された電極部分における電極間距離と略同長である

10 ことを特徴とするシートビーム式検査装置。

1 4. 請求項 1 記載のシートビーム式検査装置であって、前記検査対象から放出された二次荷電粒子線を一次照射ビームから分離する E X B 分離器又はウィーンフィルタを有し、前記二次荷電粒子線の該 E X B 分離器又はウィーンフィルタの磁場による偏向量を電場による偏向量の 2 倍とし、且つ該磁場による偏向方向と電場による偏向方向を逆にしたことを特徴とするシートビーム式検査装置。
15

1 5. 請求項 1 記載のシートビーム式検査装置であって、複数の一次照射ビームを前記検査対象物に照射して二次荷電粒子を放出させ、該二次荷電粒子を前記画像処理系に導く電子光学系を備えたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

1 6. 請求項 1 記載のシートビーム式検査装置であって、

20 対物レンズの励起電圧に関して、第 1 の方向に平行なパターン・エッジを第 2 の方向に移動させた時の二次荷電粒子線信号波形の立上がりを示す第 1 のデータと、前記第 2 の方向に平行なパターンエッジを前記第 1 の方向に移動した時の二次荷電粒子線信号波形の立上がりを表す第 2 のデータとを測定する測定機構と

前記第 1 のデータと前記第 2 のデータとをそれぞれ二次式で近似し、各二次式の最小値を示す前記対物レンズの励起条件を求めると共に前記対物レンズの前記励起電圧を、求められた前記励起条件の代数平均に合せる制御手段と、
25 を具備した電子光学系を有することを特徴とするシートビーム式検査装置。

17. 請求項16記載のシートビーム式検査装置であって、前記制御手段が、非点収差を補正する手段を更に具備するシートビーム式検査装置。

18. 請求項16記載のシートビーム式検査装置であって、

前記対物レンズはアースに近い電圧が印加される第1の電極と、アースから遠い電圧が印加される第2の電極とを備え、

第1の電極に印加される電圧を変化させることで前記対物レンズの焦点距離を変化させる機構と、前記第2の電極に印加する電圧を変え前記対物レンズの焦点距離を大きく変える機構と、前記第1の電極に印加する電圧を変え前記対物レンズの焦点距離を短時間に変える機構を有する制御機構を具備するシートビーム式検査装置。

19. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、前記検査対象に一次照射ビームを射出する位置を定める機械的構造体と、該機械構造体の振動により力を受ける圧電素子と、該圧電素子に電氣的に接続され出力された電気エネルギーを減衰させるよう働く振動減衰用回路を具備することを特徴とするシートビーム式検査装置。

20. 請求項19記載のシートビーム式検査装置であって、前記振動減衰用回路は、インダクタンスを持つ素子又は該素子の等価回路としての誘導性手段を備えると共に静電容量を持つ前記圧電素子と接続されて共振回路を形成し、該共振回路の共振周波数が、前記機械構造体の共振周波数に実質的に一致するように、前記圧電素子の静電容量に対する誘導性手段のインダクタンスが定められていることを特徴とするシートビーム式検査装置。

21. 請求項20記載のシートビーム式検査装置であって、前記振動減衰用回路内に、抵抗素子を更に備えたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

22. 請求項2記載のシートビーム式検査装置であって、前記検査対象物を印加電圧0から所定値まで増減可能として、該検査対象物の印加電圧に連動する電圧が電極に印加され静電的に前記検査対象物を吸着保持する静電チャックを備えたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

23. 請求項22記載のシートビーム式検査装置であって、前記電極はその中央部分及び周辺部分の一部からなる第1電極と、残りの部分からなる第2電極とに分割され、最初に該第1電極に電圧を印加し、次に前記検査対象物を低電位乃至接地電位とし、その後、該第2電極に電圧が印可される静電チャックを備えたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

24. 請求項22記載のシートビーム式検査装置であって、前記静電チャックは基板、電極、絶縁体を重層して構成され、前記検査対象物は所定の抵抗及び接触子を介して電圧を印加され、前記接触子は前記検査対象物の裏面に先端が接触する形状であることを特徴とするシートビーム式検査装置。

25. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、前記電子光学系に対する前記検査対象物の位置決めのため、該検査対象物の表面を観察してアライメントを制御するアライメント制御装置と、前記ステージ上の前記検査対象物の座標を検出するレーザ干渉式測距装置とを備え、前記アライメント制御装置により前記検査対象に存在するパターンを利用して該検査対象物の座標を決定するステージの制御機構を有することを特徴とするシートビーム式検査装置。

26. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、少なくとも前記電子光学系に対し2以上の自由度をもって前記検査対象物を保持するステージを有し、該ステージには静圧軸受による非接触指示機構と、差動排気による真空シール機構とを設け、前記検査対象物のビーム照射を受ける箇所と前記ステージの静圧軸受支持部との間にコンダクタンスが小さくなる仕切を設け、圧力差が生じるよう構成したことを特徴とするシートビーム式検査装置。

27. 請求項26記載のシートビーム式検査装置であって、前記仕切が差動排気構造を内蔵していることを特徴とするシートビーム式検査装置。

28. 請求項26記載のシートビーム式検査装置であって、前記仕切がコールドトラップ機能を内蔵していることを特徴とするシートビーム式検査装置。

29. 請求項26記載のシートビーム式検査装置であって、前記仕切がシートビーム発生装置近傍と静圧軸受近傍の少なくとも2ヶ所に設けられていることを

特徴とするシートビーム式検査装置。

30. 請求項26記載のシートビーム式検査装置であって、前記静圧軸受に供給されるガスがドライ窒素または、不活性ガスであることを特徴とするシートビーム式検査装置。

5 31. 請求項26記載のシートビーム式検査装置であって、前記静圧軸受に供給されるガスが前記ステージを収納するハウジングから排出された後、加圧され再度前記静圧軸受に供給されることを特徴とするシートビーム式検査装置。

10 32. 請求項26記載のシートビーム式検査装置であって、少なくとも前記静圧軸受に面する部品表面に放出ガスを低減する表面処理を施したことを特徴とするシートビーム式検査装置。

15 33. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、前記検査対象物にリターディング電圧を印加するリターディング電圧印加装置と、最適なりターディング電圧を印加する制御機構とを備え、更に、絶縁物表面に金属コーティングしたレンズをもつ電子光学系を有することを特徴とするシートビーム式検査装置。

20 34. 請求項33記載のシートビーム式検査装置であって、前記レンズは一体の絶縁物を加工し軸対称レンズとしたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

35. 請求項33記載のシートビーム式検査装置であって、前記最適なりターディング電圧を印加する制御機構は、前記検査対象物のチャージアップ状態を計るチャージアップ調査機能部と、該チャージアップ調査機能部の出力情報に基づき最適なりターディング電圧を決定し、該リターディング電圧を検査対象物に印可するか、又は最適なビーム電流に変更する機能部とを有してなることを特徴とするシートビーム式検査装置。

25 36. 請求項33記載のシートビーム式検査装置であって、前記チャージアップ調査機能部は、二次荷電粒子線を検出して画像を形成するに際し、前記検査対象物の特定部位のパターン歪み又はパターンボケの大きさに基づき該検査対象物のチャージアップ状態を評価することを特徴とするシートビーム式検査装置。

37. 請求項33記載のシートビーム式検査装置であって、前記チャージアップ

プ調査機能部は、前記検査対象物にリターディング電圧を可変に印加可能で、複数のリターディング電圧を印可した情態下で該検査対象のパターン密度が大きく変化している境界付近の画像形成を行うことを特徴とするシートビーム式検査装置。

5 38. 請求項37記載のシートビーム式検査装置であって、前記形成された画像をオペレータが評価できるよう表示する画像表示装置を備えたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

39. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、
前記検査対象物の複数の検査領域の画像を各々取得する画像取得手段と、
10 基準画像を記憶する手段とを有する画像処理系と、
該検査領域の画像と基準画像を比較することにより、前記検査対象物の状態を判断する情報処理系と、
を備えたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

15 40. 請求項39記載のシートビーム式検査装置であって、前記画像処理手段が取得する複数の検査領域の画像は、前記検査対象物上で部分的に重なり合いながら互いに変位されて取得されることを特徴とするシートビーム式検査装置。

41. 請求項39記載のシートビーム式検査装置であって、前記画像処理系は、二次荷電粒子を検出して順次画像を取得するものであり、蛍光スクリーン及びマイクロチャンネルプレートを有することを特徴とするシートビーム式検査装置。

20 42. 請求項41記載のシートビーム式検査装置であって、前記画像処理系は、固体撮像素子（CCD）カメラにより蛍光画像を取り込むことを特徴とするシートビーム式検査装置。

43. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、一次照射ビームを形成するか、該一次照射ビームを偏向させ前記検査対象物の検査領域に順次照射するビーム偏向手段を具備することを特徴とするシートビーム式検査装置。

25 44. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、前記検査対象物がウェハ乃至半導体素子であり、その欠陥を検査することを特徴とするシートビーム

式検査装置。

45. 請求項44記載のシートビーム式検査装置であって、検査の標的が、回路配線の欠陥、線幅測定、合わせ精度測定、及び電位コントラスト測定から選ばれる少なくとも1つであることを特徴とするシートビーム式検査装置。

46. ウェハ乃至半導体素子の評価を行う請求項1記載のシートビーム式検査装置を配備したことを特徴とするデバイス製造装置。

47. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、前記荷電粒子線は電子線であることを特徴とするシートビーム式検査装置。

48. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、二次荷電粒子を減速電界型対物レンズで加速する電子光学系と、その像を投影する画像処理系とを備えたことを特徴とするシートビーム式検査装置。

49. 請求項1記載のシートビーム式検査装置であって、前記シート状一次照射ビームに代えて、複数の線源から一次荷電粒子線を照射し、二次荷電粒子線を複数の検出器で検出することを特徴とするシートビーム式検査装置。

50. ウェハ乃至半導体素子の評価を行う請求項1記載のシートビーム式検査装置によりウェハ乃至半導体素子の加工、製造、観測又は検査を行うことを特徴とする半導体デバイス製造方法。

51. 請求項1記載のシートビーム式検査装置により、ウェハまたはレチクルに半導体デバイスの回路パターンを描画することを特徴とする露光方法。